

67605

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-026408

(43)Date of publication of application : 01.02.1994

(51)Int.Cl.

F02M 25/08

F02B 77/08

G01M 15/00

(21)Application number : 04-182549

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 09.07.1992

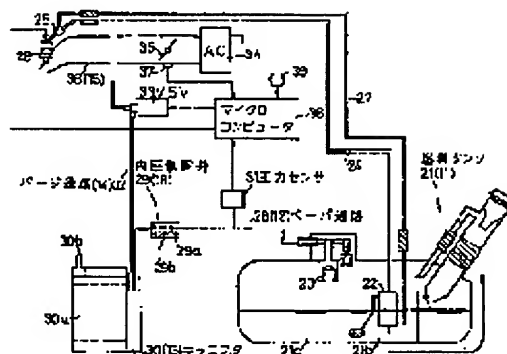
(72)Inventor : OSAWA KOICHI

(54) ACCIDENT DIAGNOSIS DEVICE FOR EVAPOPURGE SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To judge existence of leakage of an evaporation system without leading negative pressure concerning an accident diagnosis device of an evapopurge system in which vapor fuel of an internal combustion engine is absorbed to adsorbent inside a canister,, and the adsorbed fuel is discharged to the intake system of the internal combustion engine under a specified operational condition so as to burn it.

CONSTITUTION: An inner pressure control valve 29 is provided on the way of a vapor passage 28 so as to maintain the pressure inside a tank at a constant level. Pressure P in a gap between a valve device 29 and a fuel tank 21 is detected by a pressure sensor 31 until the lapse of a specified time passes after start. It is detected by a microcomputer 38, whether the pressure P is in a specified range or not, and when it is in the specified range, it is judged abnormal, so as to turn on a warning lamp 39.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2699769

[Date of registration] 26.09.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 2 6 4 0 8

(43) 公開日 平成6年(1994)2月1日

(51) Int. Cl. ^s	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 25/08	3 0 1 H	7114-3 G		
F 0 2 B 77/08	M	7541-3 G		
	K	7541-3 G		
G 0 1 M 15/00	Z	7324-2 G		

審査請求 未請求 請求項の数 1

(全 1 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-182549

(22) 出願日 平成4年(1992)7月9日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 大澤 幸一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

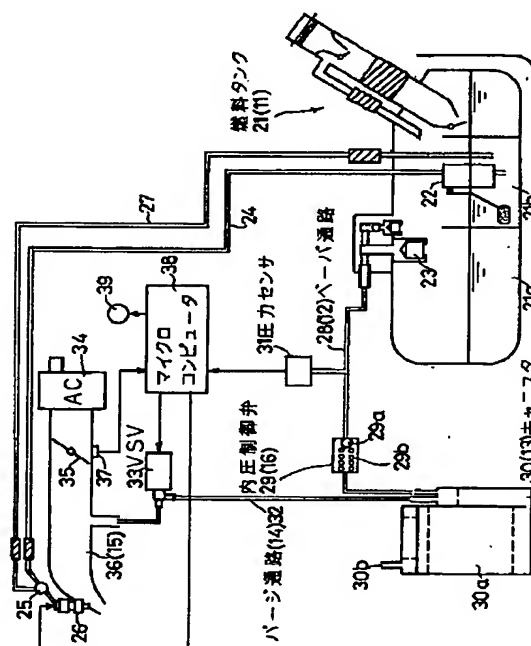
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 エバポパージシステムの故障診断装置

(57) 【要約】

【目的】 内燃機関の蒸発燃料をキャニスタ内の吸着剤に吸着させ、吸着された燃料を所定運転条件下で内燃機関の吸気系へ放出して燃焼させるエバポパージシステムの故障診断装置に関し、負圧を導入することなくエバポ系の洩れの有無を判定することを目的とする。

【構成】 内圧制御弁 29 はペーパーパ通路 28 の途中に設けられ、タンク内圧を一定に保持する。始動後所定時間経過するまでは、圧力センサ 31 により弁装置 29 と燃料タンク 21 との間の空間の圧力 P を検出する。マイクロコンピュータ 38 はその圧力 P が所定範囲内かどうかを検出し、所定範囲内のとき異常と判定し、警告灯 39 を点灯する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクからの蒸発燃料をベーパー通路を通してキャニスタ内の吸着剤に吸着させ、所定運転時に該キャニスタ内の吸着燃料をパージ通路を通して内燃機関の吸気通路へパージするエバポパージシステムの故障を診断する装置において、
前記燃料タンクから前記ベーパー通路を介して前記キャニスタに到る経路中に設けられ、該燃料タンク内の圧力を所定の正圧値以下に保持する弁装置と、
該弁装置と該燃料タンクとの間の系路の圧力変化を検出する圧力変化検出手段と、
該圧力変化検出手段により検出された値又はこれを演算した値が所定範囲内のとき異常と判定する判定手段とを備えることを特徴とするエバポパージシステムの故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はエバポパージシステムの異常検出装置に係り、特に内燃機関の蒸発燃料（ベーパー）をキャニスタ内の吸着剤に吸着させ、吸着された燃料を所定運転条件下で内燃機関の吸気系へ放出（パージ）して燃焼させるエバポパージシステムの故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 燃料タンク内で蒸発した燃料（ベーパー）が大気へ放出されるのを防止するため、各部分を密閉すると共に、ベーパーを一旦キャニスタ内の吸着剤に吸着させ、車両の走行中に吸着した燃料を吸気系に吸引させて燃焼させるエバポパージシステムを備えた内燃機関においては、何らかの原因でベーパー通路が破損したり、配管がはずれたりした場合にはベーパーが大気に放出されてしまい、また吸気系へのパージ通路が閉塞した場合には、キャニスタ内のベーパーがオーバーフローし、キャニスタの大気孔より大気にベーパーが漏れてしまう。従って、このようなエバポパージシステムの故障発生の有無を診断することが必要とされる。

【0003】 そこで、上記の故障診断装置として、本出願人はキャニスタに蓄えられた蒸発燃料を内燃機関の吸気系へパージするパージ通路を開閉する第1の制御弁と、キャニスタの大気孔を開閉する第2の制御弁とを有し、故障診断時には第2の制御弁を閉弁した後、所定負圧になるのを待って第1の制御弁を開弁して所定時間密閉を保持し、そのときの圧力の変化度合いによって故障発生の有無を診断するようにしたエバポパージシステムの故障診断装置を提案している（特願平3-138002号）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、上記の本出願人の提案装置では、燃料性状、燃料量、燃温などにより燃料タンク内の燃料ベーパー発生量が変化すると、正確

な異常検出ができない。例えば、燃料タンク内のベーパー発生量が多いときには、燃料の気化により体積が増加して圧力が上がるため、燃料タンクに負圧を設定したときには大気圧方向にタンク内圧が変化する。

【0005】 一方、異常検出のために燃料タンク内に負圧を導入した場合、エバポパージシステム系に洩れがあると、タンク内圧はやはり大気圧方向に変化する。このため、上記の本出願人の提案装置ではタンク内圧の変化が燃料タンク内の多量のベーパー発生によるものか、系の洩れによるものかの区別がつかず、誤検出してしまうのである。同様に、車両の旋回その他によって燃料タンク内の燃料の油面が揺れたり、高度の変化があったときも、燃料タンク内圧力が変化するので誤検出してしまうことがある。

【0006】 また、ベーパー発生量が多いときには、系の通路抵抗等により、負圧導入に時間がかかり空燃比への悪影響が大となり、排気エミッションの悪化をもたらす。

【0007】 更に、故障診断のために燃料タンクに負圧をかけると、キャニスタ内の吸着燃料量によっては多量に吸着燃料が内燃機関の吸気系へパージされてしまい、空燃比の変動が大きい。また、負圧の燃料タンクへの導入、系内の負圧の密閉等のために、種々の特別な制御弁等が必要になり、コストが高い。

【0008】 本発明は以上の点に鑑みなされたもので、燃料タンクからベーパー通路を介してキャニスタに到る経路中に弁装置を設け、弁装置と燃料タンクとの間の圧力と大気圧との差を測定することにより、上記の課題を解決したエバポパージシステムの故障診断装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は図1の如き原理構成とされている。同図に示すように、本発明は、燃料タンク11からの蒸発燃料をベーパー通路12を通してキャニスタ13内の吸着剤に吸着させ、所定運転時にキャニスタ13内の吸着燃料をパージ通路14を通して内燃機関10の吸気通路15へパージするエバポパージシステムの故障を診断する装置において、弁装置16、圧力変化検出手段17及び判定手段18を備える。

【0010】 弁装置16は燃料タンク11からベーパー通路12を介してキャニスタ13に到る経路中に設けられ、燃料タンク11内の圧力を所定の正圧値以下に保持する。圧力変化検出手段19は弁装置16と燃料タンク11との間の系路の圧力変化を検出する。そして、判定手段18は圧力変化検出手段17により検出された値又はこれを演算した値が所定範囲内のとき異常と判定する。

【0011】

【作用】 内燃機関10の始動後運転を継続すると、燃料

温度が上昇して燃料タンク 11 内で蒸発燃料が必ず発生し、また燃料消費により燃料タンク 11 内の燃料量も必ず変化する。このため、ペーパー通路 12 に洩れがない限り、燃料タンク 11 と弁装置 16 との間の系路の圧力は変化するが、ペーパー通路 12 に洩れがあるときは上記圧力は殆ど大気圧付近で変化しない。従って、圧力変化検出手段 17 により検出された圧力変化値又はその演算値が所定範囲内であるときは、判定手段 18 により異常と判定される。

【0012】

【実施例】図 2 は本発明の第 1 実施例のシステム構成図を示す。同図中、燃料タンク 21 はメインタンク 21a とサブタンク 21b とからなる。サブタンク 21b はメインタンク 21a 内にあり、メインタンク 21a と連通されると共に、フューエルポンプ 22 が配置されている。また、燃料タンク 21 の上部にはロールオーバーバルブ 23 が設けられている。このロールオーバーバルブ 23 は車両横転時に燃料が外部へ流出しないようにするために設けられている。

【0013】フューエルポンプ 22 はパイプ 24、プレッシャレギュレータ 25 を夫々介して燃料噴射弁 26 に連通されている。プレッシャレギュレータ 25 は燃料圧力を一定にするために設けられており、燃料噴射弁 26 で噴射されない余った燃料をリターンパイプ 27 を介してサブタンク 21b 内に戻す。

【0014】また、燃料タンク 21 のタンク上部はペーパー通路（前記ペーパー通路 12 に相当）及び内圧制御弁 29（前記弁装置 16 に相当）を夫々通してキャニスタ 30（前記キャニスタ 13 に相当）に連通されている。内圧制御弁 29 はチェックボール 29a とスプリング 29b とよりなり、スプリング 29b がチェックボール 29a を図中右方向に付勢力を与えており、スプリング 29b により燃料タンク 21 内圧力を所定値（例えば 250 mmAq）以下に保持する。

【0015】キャニスタ 30 は内部に吸着剤として活性炭 30a を有し、また外部に開放された大気導入孔 30b が形成されている公知の構成である。燃料タンク 21 と内圧制御弁 29 との間の経路（ペーパー通路 28）には、圧力センサ 31 が設けられている。この圧力センサ 31 はシリコンウェーハの歪をブリッジ回路で検出する一種の歪ゲージで、燃料タンク 21 と内圧制御弁 29 で形成される空間の圧力と大気圧との差を測定する。

【0016】また、キャニスタ 30 はページ通路 32（前記ページ通路 14 に相当）と、電磁弁であるバキューム・スイッチング・バルブ（VSV）33 とを夫々介して吸気通路 36（前記吸気通路 15 に相当）のスロットルバルブ 35 より下流側位置に連通されている。スロットルバルブ 35 の上流側には空気を濾過して塵埃を除去するエアクリーナ（AC）34 が設けられている。

【0017】スロットルバルブ 35 は運転者により操作

されるアクセルペダルの踏込量によって開度が制御されるバルブで、その開度はスロットルポジションセンサ 37 により検出される。マイクロコンピュータ 38 はエバポージシステムの制御を司る電子制御装置で、前記圧力変化検出手段 17 及び判定手段 18 を夫々ソフトウェア動作により実現すると共に、異常判定時は警告灯 39 を点灯し、運転者に異常発生を報知させる。

【0018】マイクロコンピュータ 38 は、図 3 に示す如き公知のハードウェア構成を有している。同図中、図 2 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図 3 において、マイクロコンピュータ 38 は中央処理装置（CPU）50、処理プログラムを格納したリード・オンリ・メモリ（ROM）51、作業領域として使用されるランダム・アクセス・メモリ（RAM）52、エンジン停止後もデータを保持するバックアップ RAM 53、マルチプレクサ付き入力インタフェース回路 54、入出力インタフェース回路 55 及び A/D コンバータ 56 などから構成されており、それらは双方向のバス 57 を介して接続されている。

【0019】A/D コンバータ 56 は圧力センサ 31 からの圧力検出信号やスロットルポジションセンサ 37 からの検出信号などを入力インタフェース回路 54 を通して順次切換えて取り込み、それをアナログ・デジタル変換してバス 57 へ順次送出する。入出力インタフェース回路 55 はスロットルポジションセンサ 37 からの信号をバス 57 へ送出する一方、燃料噴射弁 26、VSV 33 及び警告灯 39 へ制御信号を選択的に送出してそれらを制御する。

【0020】次に図 2 のシステムの通常のエバポージの作動について説明する。図示しないイグニッションスイッチがオンとされると、図 2 のフューエルポンプ 22 の作動によりサブタンク 21b 内の燃料が、パイプ 24 を通してプレッシャレギュレータ 25 へ吐出され、ここで一定圧力にされて燃料噴射弁 26 へ送られ、マイクロコンピュータ 38 からの燃料噴射時間、燃料噴射弁 26 から吸気通路 36 へ噴射される。また、余った燃料はリターンパイプ 27 を介してサブタンク 21b に戻される。

【0021】一方、燃料タンク 21 内で発生した蒸発燃料（ペーパー）は、ペーパー通路 28 を通して内圧制御弁 29 に到る。ここで、タンク内圧が内圧制御弁 29 による設定圧力（例えば 250 mmAq）より小さいときは、スプリング 29b のばね力によりチェックボール 29a は図示の位置にあり、ペーパー通路 28 を遮断しているため、蒸発燃料のキャニスタ 30 への送出が阻止される。

【0022】すなわち、図 4 に示す如く、機関の冷間始動時は、タンク内圧は大気圧（同図に○で示す）付近にあり、その直後燃料噴射弁 26 による燃料消費により燃料体積が減少するため、タンク内圧が負圧に一旦減少する。しかし、その後燃温が排気熱により徐々に上昇し、

蒸発燃料の発生量が増え、タンク内圧は正圧方向へ上昇していき時刻 t_1 で内圧制御弁 29 による設定圧力に達する。

【0023】そして、更に蒸発燃料が発生しタンク内圧が上記設定圧力以上になると、内圧制御弁 29 のチェックボール 29a が図 2 中、左方向にスプリング 29b のばね力に抗して押動され、その結果、蒸発燃料はベーパー通路 28 及び内圧制御弁 29 を通してキャニスタ 30 内に送り込まれ、内部の活性炭 30a に吸着される。この蒸発燃料のキャニスタ 30 への送出行なわれると、タンク内圧は減少し、タンク内圧が上記設定圧以下になると、内圧制御弁 29 が図示の如く再び閉弁されると、内圧制御弁 29 が図示の如く再び閉弁される。運転の継続により、蒸発燃料量が増加し、タンク内圧が再び上記設定圧以上となると、内圧制御弁 29 は再び開弁して蒸発燃料をキャニスタ 30 へ送り込む。以下、上記と同様に、前記時刻 t_1 以降は正常時には内圧制御弁 29 が開閉弁を繰り返してタンク内圧を設定圧に保持する。

【0024】なお、機関停止後、短時間で再始動するなどの温間始動時には、エバポパージシステムが正常な場合、燃料タンク 21 内には多量の蒸発燃料が発生しているため、図 5 に示す如く始動直後から内圧制御弁 29 の作動による設定圧保持が行なわれる。

【0025】また、冷間始動時に、ベーパー通路 28 や燃料タンク 21 に洩れがあるときは、機関始動後、前記時間 t_1 経過しても、図 6 に示す如くタンク内圧は大気圧のまま変化しない。

【0026】上記のように、ベーパー通路 28 や燃料タンク 21 に洩れがない正常時には、前記したように蒸発燃料が内圧制御弁 29 を通してキャニスタ 30 内の活性炭 30a に吸着されていく。機関始動直後は VSV33 はパージ制御条件が満足されていないので、閉弁されている。

【0027】上記パージ制御条件はパージにより空燃比が荒れても、運転性や排気エミッションへの悪影響を極力小さくできる運転条件であり、例えば機関冷却水温が所定温度以上、空燃比を目標値とする燃料噴射のフィードバック制御中、吸入空気量が所定値以上、フューエルカットをしていないなどがあり、これらをすべて満足しているときパージ制御条件を満足しているとマイクロコンピュータ 38 によって判断される。

【0028】パージ制御条件が満足していると判定されたものとする、マイクロコンピュータ 38 は VSV33 を開弁する。すると、吸気通路 36 の負圧により、大気導入口 30b より大気がキャニスタ 30 内に導入され、活性炭 30a に吸着されている燃料が脱離されてベーパー通路 32 及び VSV33 を夫々通して吸気通路 36 内に蒸発燃料が吸い込まれる。また、活性炭 30a は上記の脱離により再生され、次のベーパーの吸着に備える。これにより、パージ流量が徐々に上昇していく。次に上

記のエバポパージシステムを実行するエバポパージシステムの故障診断の処理動作について説明する。この故障診断はマイクロコンピュータ 38 によって実行される。図 7 は本発明の要部の故障診断ルーチンの第 1 実施例のフローチャートを示す。同図中、この故障診断ルーチンはイグニッションスイッチのオンにより起動され、始動後所定時間 t_2 (例えば 5 分～20 分) が経過したか否か判定し (ステップ 101)、経過していないときは圧力センサ 28 の検出信号に基づいてタンク内圧 (これは大気圧との差である: 以下同じ) P を読み込む (ステップ 102)。

【0029】次にこの読み込んだタンク内圧 P が所定値 A より大であるか、又は所定値 B より小であるか比較される (ステップ 103, 104)。上記の所定値 A 及び B は図 4 乃至図 6 に示したように、所定値 A は内圧制御弁 29 の設定圧より若干小なる正圧の値であり、所定値 B は大気圧よりやや低い負圧の値である。

【0030】タンク内圧 P が所定値 A より大であるか、又は所定値 B より小なるときは、図 4 乃至図 6 からわかるように、エバポパージシステムは正常と判断して正常フラグがセットされ (ステップ 105)、この処理を一旦終了する。しかし、 $B \leq P \leq A$ と判定されたときは (ステップ 103, 104)、図 6 からわかるように異常の可能性があるため、正常フラグはセットしないで、このルーチンを終了する。

【0031】その後、所定時間 t_2 経過したと判定されると (ステップ 101)、正常フラグがセットされているか否かみて (ステップ 106)、正常フラグがセットされていれば警告灯 39 を消灯して (ステップ 107)、このルーチンを終了する。一方、ステップ 106 で正常フラグがセットされていないと判定されたときは、所定時間 t_2 経過してもタンク内圧 P が一度も所定値 A より大か、所定値 B より小となっていない場合であり、このときは図 6 に示したような異常と判断して警告灯 39 を点灯して (ステップ 108)、このルーチンを終了する。従って、運転者は警告灯 39 の点灯により内圧制御弁 29 から燃料タンク 21 までの系内に洩れがあると判断することができる。

【0032】すなわち、本実施例によれば負圧を燃料タンク 21 に導入しなくとも、圧内制御弁 29、圧力センサ 31 及びマイクロコンピュータ 38 によって、エバポパージシステムの故障診断ができるから、蒸発燃料の発生量の影響が少なく誤検出をなくすることができ、また多量にパージされないから排気エミッションの悪化や空燃比の急激な変動を防止することができ、また多くの制御弁を用いなくとも簡単に安価な構造で故障診断ができる。なお、図 7 中、所定値 A 及び B は圧力センサ 31 の公差を加味して定められており、所定値 A は例えば 150 mmAq、所定値 B は例えば -50 mmAq である。

【0033】次に本発明の要部の故障診断ルーチンの第

2実施例について図8のフローチャートと共に説明する。この故障診断ルーチンがイグニッションスイッチのオンにより起動され、始動後所定時間 t_2 が経過したか否か判定し(ステップ201)、経過していないときは圧力センサ28の検出信号に基づいてタンク内圧Pを読み込む(ステップ202)。

【0034】続いて、前回のステップ204での演算が行なわれてから1秒経過しているか否か判定し(ステップ203)、1秒経過していないときはこのルーチンを一旦終了し、1秒経過したときにはステップ204へ進んで変数TP(初期値は0)にタンク内圧の絶対値 $|P|$ を加算した値を変数TPに代入してこのルーチンを終了する。

【0035】その後、始動後所定時間 t_2 経過すると、ステップ201からステップ205へ進み、変数TPが所定値Cより大であるか否か判定される。この変数TPはタンク内圧Pの絶対値の積分値を表わしており、この積分値TPが所定値Cより大のときは正常と判断して警告灯39を消灯し(ステップ206)、他方 $TP \leq C$ のときはタンク内圧Pが大気圧付近で殆ど変化していないから異常と判断して警告灯39を点灯し(ステップ207)、このルーチンを終了する。

【0036】ここで、タンク内圧は燃料性状(燃料の蒸発のし易さ)、燃料温、燃料量などによる蒸発燃料発生量と燃料消費量との兼ね合いにより変化し、エバポパージシステムが正常な場合でも、前記所定値AとBの範囲内でタンク内圧が変化する事もあり得る。このような場合、第1実施例では異常と誤検出するが、本実施例では積分値TPを求めて所定値Cと大小比較している為、正常と判断し、正確な診断が可能である。

【0037】次に本発明の要部の故障診断ルーチンの第3実施例について図9のフローチャートと共に説明する。同図中、図7と同一処理ステップには同一符号を付し、その説明を省略する。図9において、ステップ104又は105の処理後、ステップ301でタンク内圧Pを読み込み、ステップ302で前回の演算から10秒経過しているか否か判定され、10秒経過していないときはこのルーチンを一旦終了し、10秒経過しているときはステップ303で前回の圧力値POLDから今回読み込んだタンク内圧を差し引いた差分を示す絶対値 ΔP を算出する。

【0038】続いて、この差分 ΔP を前回の圧力値POLDとしてセットし(ステップ304)、予め設定されている差分の最大値 ΔP_{MAX} と大小比較する(ステップ305)。 $\Delta P \leq \Delta P_{MAX}$ のときはこのルーチンを一旦終了し、 $\Delta P > \Delta P_{MAX}$ のときはその差分 ΔP を差分の最大値 ΔP_{MAX} として代入し(ステップ306)、このルーチンを終了する。

【0039】その後、所定時間 t_2 経過するまでこのルーチンが起動され、ステップ101で所定時間 t_2 経過

したと判定されると、ステップ106へ進み正常フラグのセットの有無が判定され、正常フラグがセットされていれば、正常と判断して警告灯39を消灯して(ステップ308)、このルーチンを終了する。一方、ステップ106で正常フラグがセットされていないと判定されたときは、差分の最大値 ΔP_{MAX} が所定値Dより大であるか否か判定される(ステップ307)。

【0040】 $\Delta P_{MAX} > D$ のときは短時間(ここでは10秒)の圧力変化量が所定値Dより大きいため正常と判断してステップ308へ進む。他方、 $\Delta P_{MAX} \leq D$ のときは短時間の圧力変化量が所定値D以下であるために、洩れがあると判断して警告灯39を点灯し(ステップ309)、このルーチンを終了する。従って、本実施例も第2実施例と同様に、所定値AとBの範囲内でタンク内圧が大きく変動していた場合は、正常と判断することができる。

【0041】次に、本発明の要部の故障診断ルーチンの第4実施例について図10のフローチャートと共に説明する。この故障診断ルーチンがイグニッションスイッチのオンにより起動され、始動後所定時間 t_2 が経過したか否か判定し(ステップ401)、経過していないときは圧力センサ28の検出信号に基づいてタンク内圧Pを読み込む(ステップ402)。

【0042】続いて、起動直後か否かがイグニッションスイッチのオンからの経過時間により判定され(ステップ403)、始動直後のときは最小値 $PMIN$ と最大値 P_{MAX} に夫々先ほど読み込んだタンク内圧Pを代入する(ステップ404)。ステップ404の処理後、又はステップ403で始動直後でない判定されたときはステップ405へ進み、最大値 P_{MAX} と検出タンク内圧Pとの大小比較を行なう。

【0043】始動直後はステップ404により $P = PMIN$ であるから、ステップ405を経てステップ406へ進み、ここでタンク内圧Pと最小値 $PMIN$ と大小比較されるが、ステップ404により始動直後は $P = PMIN$ であるからステップ407へ進み、始動直後のタンク内圧Pを最小値 $PMIN$ に代入してこのルーチンを一旦終了する。

【0044】始動後所定時間 t_2 経過するまでは、一定周期でステップ401、402、403が実行され、更にステップ404をジャンプしてステップ405へ進む。ステップ405で現在のタンク内圧Pが始動直後のタンク内圧 P_{MAX} より大であるか否か判定され、 $P > P_{MAX}$ のときにはステップ408へ進んで現在のタンク内圧Pを最大値 P_{MAX} に代入してこのルーチンを終了する。

【0045】一方、 $P \leq P_{MAX}$ のときはステップ405から406へ進んで $P > PMIN$ の比較が行なわれ、 $P > PMIN$ のときはこのルーチンを一旦終了し、 $P \leq PMIN$ のときは現在のタンク内圧Pを最小値 $PMIN$

に代入してこのルーチンを終了する。このようにして、始動後所定時間 t_2 経過するまではステップ401~408により、始動直後からのタンク内圧Pの最大値がP_{MAX}に代入され、最小値がP_{MIN}に代入される。

【0046】その後、上記所定時間 t_2 経過したとステップ401で判定されると、ステップ409へ進み、最大値P_{MAX}と最小値P_{MIN}の差が所定値Eより小であるか判定され、所定値E以上のときは大きな圧力変化があったから正常と判定して警告灯39を消灯し(ステップ413)、このルーチンを終了する。

【0047】一方、上記の差が所定値E未満のときは所定時間における圧力変化が小さいため異常と仮判定してステップ410へ進む。すなわち、 $P_{MAX} - P_{MIN} < E$ より直ちに異常と判定すると、図5に示した温間スタート時にはタンク内圧が内圧制御弁29の設定圧力に保持されるので、異常と誤検出してしまうからである。また蒸発燃料が発生しない極低温時で燃料消費量が少ないアイドルの場合もタンク内圧はあまり変化しないので誤検出する。

【0048】そこで、本実施例では $P_{MAX} - P_{MIN} < E$ が成立するとステップ409で判定されたときは、ステップ410で最大値P_{MAX}が所定値Fより小であるか否か判定し、 $P_{MAX} < F$ のときはステップ411で最小値P_{MIN}が所定値Gより大であるか否か判定する。上記の所定値Fは前記図7のルーチン中の所定値Aと略等しく、例えば200mmA_qという正圧の値である。また、上記の所定値Gは前記所定値Bと略等しく、例えば-100mmA_qという負圧の値である。

【0049】ステップ411で $P_{MIN} > G$ と判定されたときは、最大値P_{MAX}と最小値P_{MIN}が夫々所定値FとGの範囲内で圧力変化が小さな場合であり、よって図6に示したような冷間始動時の異常等と判断してステップ412へ進み警告灯39を点灯してこのルーチンを終了する。

【0050】他方、ステップ410及び411のいずれかで $P_{MAX} \geq F$ 又は $P_{MIN} \leq G$ と判定されたときは、図5に示した温間始動時のような、タンク内圧が変化しにくい正常時と判断してステップ413へ進み警告灯39を消灯してこのルーチンを終了する。

【0051】次に本発明の第2実施例のシステム構成について、図11のシステム構成図と共に説明する。図11中、図2と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。本実施例は図11に示すように、図2の内圧制御弁29に代えて電磁弁(VSV)45を設け、その開閉をマイクロコンピュータ38によって制御するようにした点に特徴を有する。上記のVSV45はマイクロコンピュータ38と共に弁装置16を構成している。

【0052】このマイクロコンピュータ38によるVSV45の制御は図12に示すルーチンによって行なわれ

る。同図中、圧力センサ31の検出信号に基づいて得られたタンク内圧Pが所定値260mmA_qより大か否か判定し(ステップ501)、 $P \leq 260\text{mmA}_q$ のときはタンク内圧Pが240mmA_qより小であるか否か判定される(ステップ502)。

【0053】 $P < 240\text{mmA}_q$ のときは内圧制御電磁弁、すなわちVSV45を閉弁し(ステップ503)、このルーチンを終了する。 $P \geq 240\text{mmA}_q$ のときはVSV45はその状態を保持してこのルーチンを終了する。

【0054】一方、ステップ501で $P > 260\text{mmA}_q$ と判定されたときは、タンク内圧が設定圧力260mmA_qより大で、蒸発燃料が多量に発生しているので、VSV45を開弁し(ステップ504)、蒸発燃料をVSV45を通してキャニスタ30へ送り込む。

【0055】このように本実施例によれば、VSV45はタンク内圧が260mmA_qより大となった時に開弁されて、燃料タンク21内の蒸発燃料をキャニスタ30内に供給し、開弁後はタンク内圧が240mmA_qより小となった時点でVSV45を閉弁することにより、タンク内圧を240mmA_q~260mmA_qに保持する。VSV45の開閉弁にヒステリシスをもたせているのは、VSV45の開閉弁の繰返しによるVSV45の劣化を極力少なくするためである。

【0056】かかる図11のシステム構成においても、前記した図7乃至図10の各実施例を適用してエバポレーシシステムの故障診断ができることは勿論である。

【0057】なお、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、例えば弁装置16の設置箇所はベーパー通路12の途中に限られるのではなく、キャニスタ13とベーパー通路12の連結部(キャニスタ13内)や、燃料タンク11とベーパー通路12の連結部(タンク壁面)などでもよく、要は燃料タンク11からベーパー通路12を介してキャニスタ13に到る経路中であれば、どこでもよい。

【0058】

【発明の効果】上述の如く、本発明によれば、燃料タンク内圧を一定に保持する弁装置をベーパー通路に設けて、タンク内圧を実質的に測定するようにしたため、負圧を燃料タンクに導入することなく弁装置と燃料タンクとの間の故障を検出することができ、よって燃料タンク内の蒸発燃料発生量の影響を殆ど受けることなく正確な故障検出ができ、また特別な部品を必要とすることなく必要最小限の部品により簡単かつ安価に構成することができる等の特長を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図である。

【図2】本発明の第1実施例のシステム構成図である。

【図3】マイクロコンピュータのハードウェアの構成図である。

【図4】正常なエバポパージシステムにおける冷間始動時のタンク内圧の変化の様子を示す図である。

【図5】正常なエバポパージシステムにおける温間始動時のタンク内圧の変化の様子を示す図である。

【図6】異常のあるエバポパージシステムにおける冷間始動時のタンク内圧の変化の様子を示す図である。

【図7】本発明の要部の故障診断ルーチンの第1実施例のフローチャートである。

【図8】本発明の要部の故障診断ルーチンの第2実施例のフローチャートである。

【図9】本発明の要部の故障診断ルーチンの第3実施例のフローチャートである。

【図10】本発明の要部の故障診断ルーチンの第4実施例のフローチャートである。

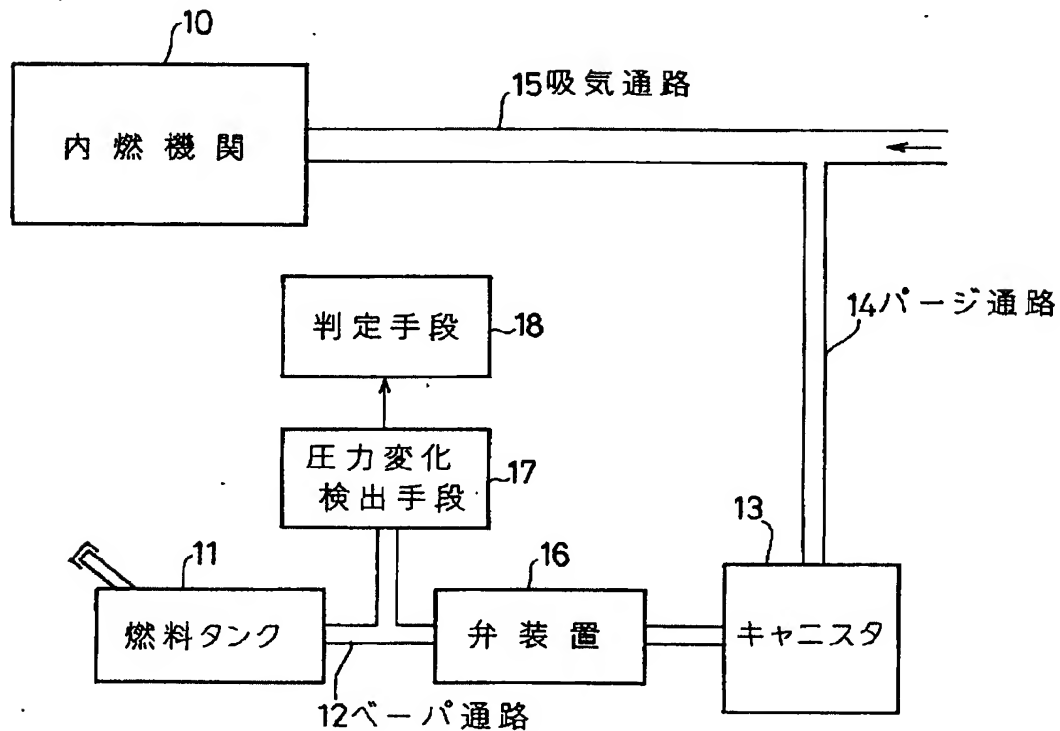
【図11】本発明の第2実施例のシステム構成図である。

【図12】図11の制御弁の作動制御ルーチンを示すフローチャートである。

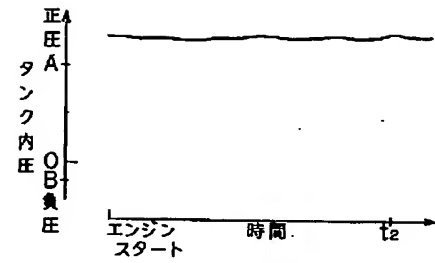
【符号の説明】

- 10 内燃機関
- 11, 21 燃料タンク
- 12, 28 ベーパ通路
- 13, 30 キャニスタ
- 14, 32 パージ通路
- 15, 36 吸気通路
- 16 弁装置
- 17 圧力変化検出手段
- 18 判定手段
- 26 燃料噴射弁
- 29 内圧制御弁
- 31 圧力センサ
- 33 電磁弁 (VSV)
- 38 マイクロコンピュータ
- 39 警告灯
- 45 内圧制御用電磁弁 (VSV)

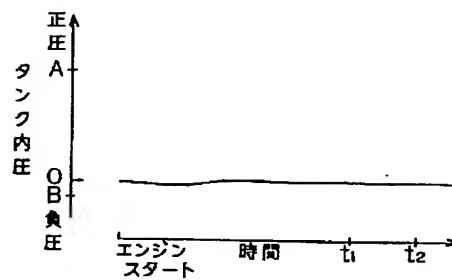
【図1】



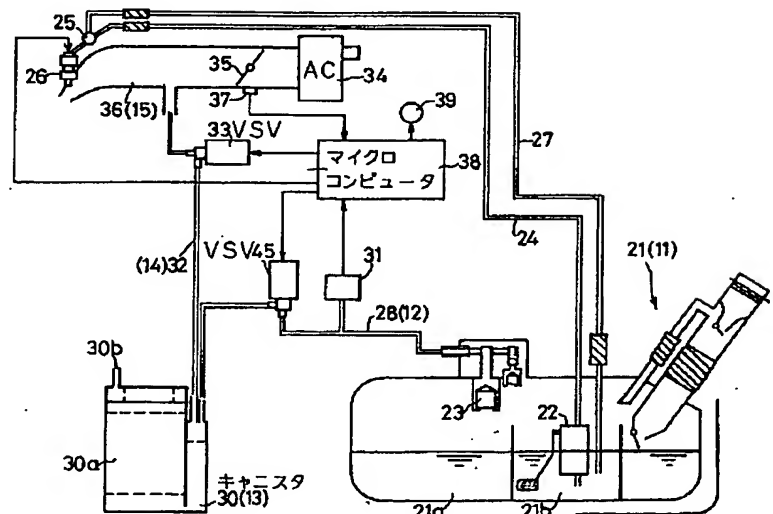
【図 5】



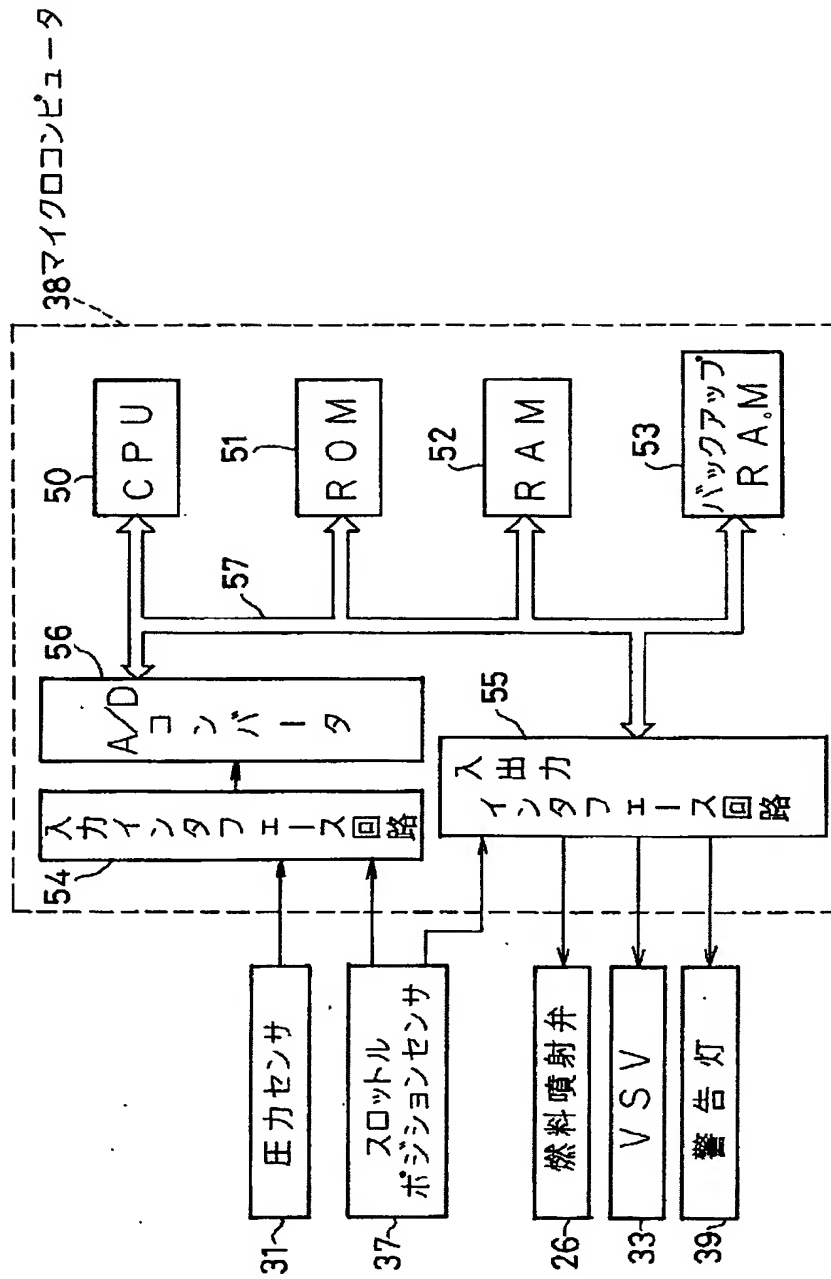
【図 6】



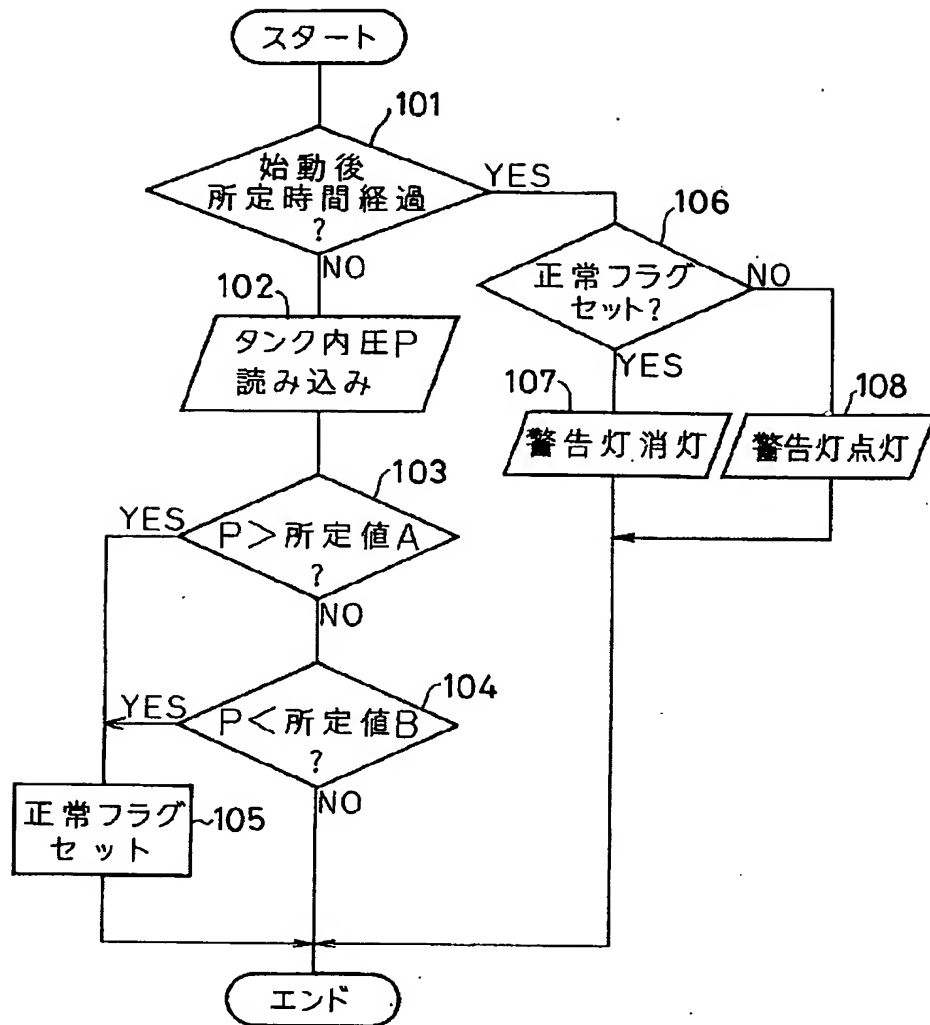
【图 1 1】



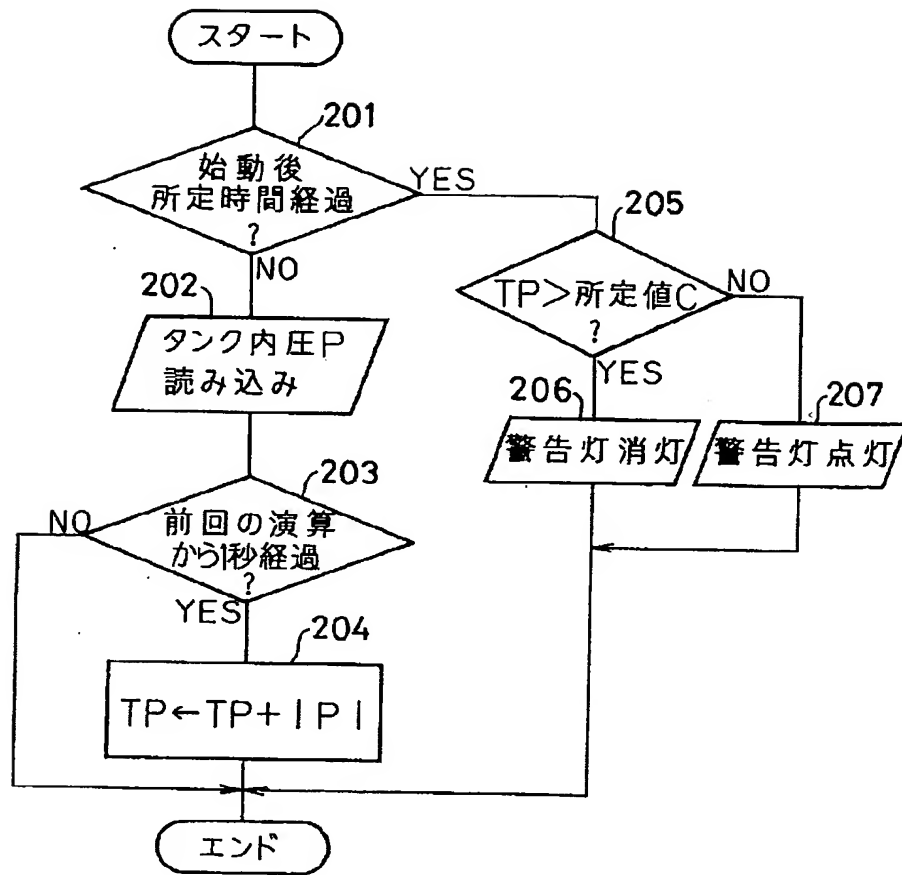
【図3】



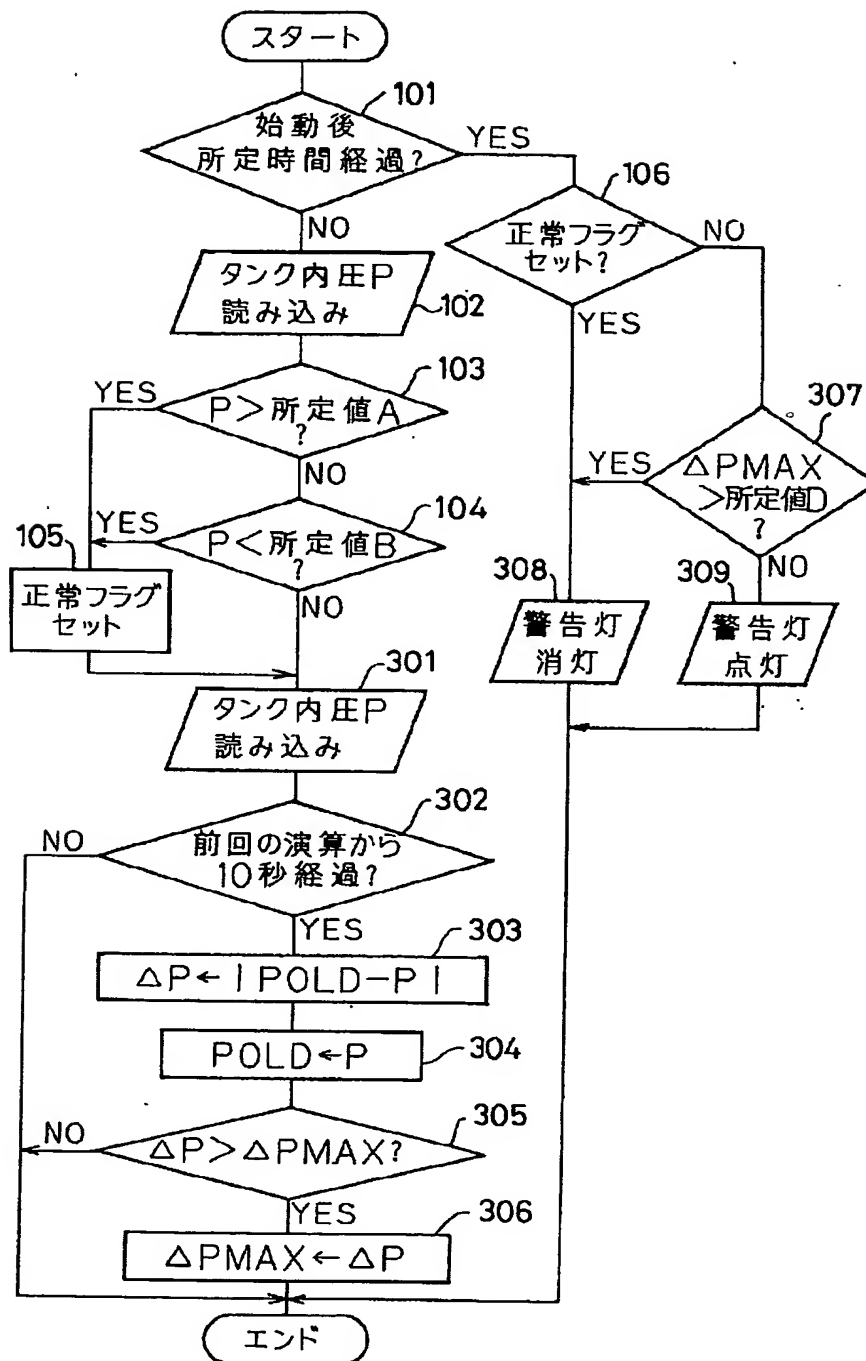
【図7】



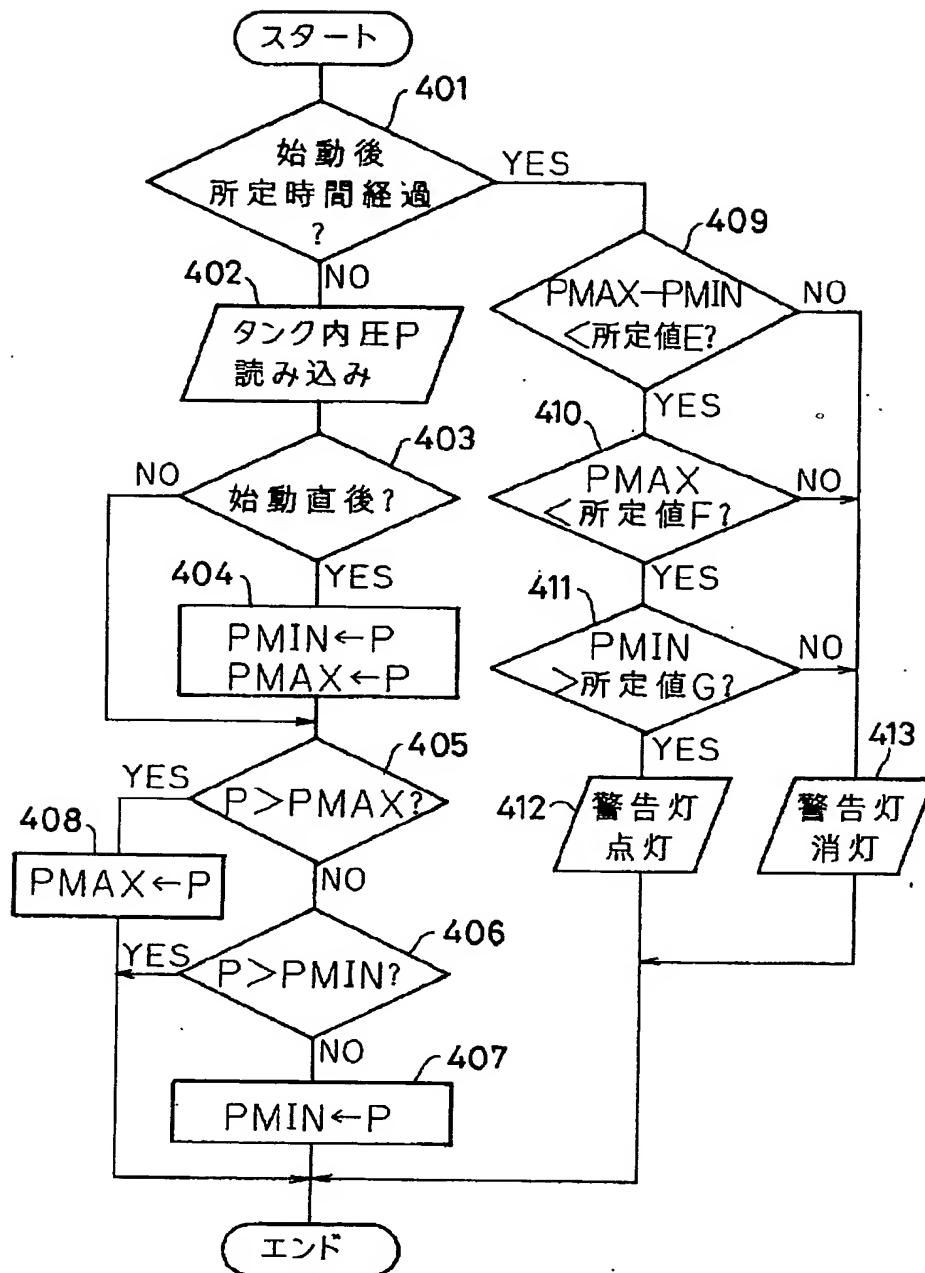
【図8】



【図9】



【図10】



【図12】

